

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Анализ эффективности пожарно-профилактической работы в структурных подразделениях; разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости.

Студент

А.В. Анисимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

И.Г. Алтынбаев

Консультант

к.э.н., доцент Т. Ю. Фрезе

Аннотация

В настоящей ВКР на тему: «Анализ эффективности пожарно-профилактической работы в структурных подразделениях; разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости» описаны и приведены данные по пожарной профилактике, а также задачах, решаемых при этой процедуре. Далее рассматривается объект защиты, описывается его характеристика с точки зрения пожарной безопасности, далее были проведены анализ эффективности пожарно-профилактической работы и расчет пределов огнестойкости строительных конструкций. После чего проведена разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости, изложены и конкретизированы требования охраны труда, а также сведения об охране окружающей среды и экологической безопасности. В продолжение раскрытия темы дипломного проектирования была проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Цель настоящей ВКР: выявить и конкретизировать основные особенности профилактики пожаров, а также предложить к внедрению меры повышения ПБ на объекте.

Задачи:

1. Описание профилактической работы в подразделениях пожарной охраны.
2. Выбор объекта исследования и обработка сведений об объекте.
3. Проведение расчетов по пределам огнестойкости.
4. Разработка данных и мероприятий по ОТ, ТБ, охране окружающей среды.
5. Проведение расчетов по эффективности проводимых мероприятий на объекте.

ВКР состоит из введения, 8 разделов, заключения, содержит 6 рисунков, 10 таблиц, список использованной литературы (33 источника). Основной текст работы изложен на 47 страницах.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| Термины и определения..... | 8 |
| Перечень сокращений и обозначений..... | 9 |
| 1 Пожарная профилактика и ее задача..... | 10 |
| 2 Объект защиты и его характеристика..... | 12 |
| 3 Анализ эффективности пожарно-профилактической работы..... | 15 |
| 4 Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций..... | 19 |
| 5 Разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости..... | 25 |
| 6 Охрана труда | 30 |
| 7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 35 |
| 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | |
| Заключение..... | 46 |
| Список используемых источников..... | 48 |

Введение

Пожарная профилактика на объектах развивающегося техносферного и социального пространства на сегодняшний день является актуальной темой для изучения и детальной проработки. Это обусловлено, прежде всего тем, что технологические процессы усложнены объемом выполняемых задач и охватом территорий. Кроме того, увеличивающиеся обороты рыночной экономики позволяют фиксировать положительный результат от деятельности предприятий и организаций. Благотворный эффект от деятельности этих объектов, рост прибыли, предоставление рабочих мест для доли городского и сельского населения все же не позволяет оценивать однозначно положительно. Существует угроза риска возникновения техногенных аварий, инцидентов, нежелательных событий, пожаров, взрывов, ЧС или нарушения технологических режимов. Здесь и появляется вопрос изучения пожарной профилактики.

Пожарно-профилактическая работа, это комплекс превентивных мероприятий, снижающих риск возникновения пожаров в зданиях и сооружениях. Вместе с тем, для зданий и сооружений – объектов защиты обязательно выполнение норм, правил и требований, установленных федеральными органами исполнительной власти РФ, а прежде всего, техническим регламентом требований ПБ.

«Положения технического регламента от требования ПБ обязательны для исполнения при:

- проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения, техническом обслуживании, эксплуатации и утилизации объектов защиты;
- разработке, принятии, применении и исполнении технических регламентов, принятых в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", содержащих требования пожарной безопасности, а также нормативных документов по пожарной безопасности;
- разработке технической документации на объекты защиты» [28].

«В отношении объектов защиты специального назначения, в том числе объектов военного назначения, атомных станций, производственных объектов, объектов переработки, хранения радиоактивных и взрывчатых веществ и материалов, объектов уничтожения и хранения химического оружия и средств взрывания, наземных космических объектов и стартовых комплексов, горных

выработок, объектов, расположенных в лесах, наряду с настоящим Федеральным законом должны соблюдаться требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации» [28].

«Техническое регулирование в области пожарной безопасности ядерного оружия и связанных с ним процессов разработки, производства, эксплуатации, хранения, перевозки, ликвидации и утилизации его составных частей, а также в области пожарной безопасности зданий и сооружений, объектов организаций ядерного оружейного комплекса Российской Федерации устанавливается законодательством Российской Федерации» [28].

Актуальность ВКР заключается в том, что технологические процессы усложнены объемом выполняемых задач и охватом территорий. Пожарная профилактика на объектах развивающегося техносферного и социального пространства на сегодняшний день один из выходов по защите объектов от возникновения и предупреждения пожаров.

Цель настоящей ВКР: выявить и конкретизировать основные особенности профилактики пожаров, а также предложить к внедрению меры повышения ПБ на объекте.

Задачи:

- описание профилактической работы в подразделениях пожарной охраны;
- выбор объекта исследования и обработка сведений об объекте;
- проведение расчетов по пределам огнестойкости;
- разработка данных и мероприятий по ОТ, ТБ, охране окружающей среды;
- проведение расчетов по эффективности проводимых мероприятий на объекте.

Термины и определения

«Окислители – вещества и материалы, обладающие способностью вступать в реакцию с горючими веществами, вызывая их горение, а также увеличивать его интенсивность» [28].

«Опасные факторы пожара – факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу» [28].

«Пожар взрывоопасность веществ и материалов – способность веществ и материалов к образованию горючей (пожароопасной или взрывоопасной) среды, характеризующая их физико-химическими свойствами и (или) поведением в условиях пожара» [28].

«Пожароопасная (взрывоопасная) зона – часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии)» [28].

«Предел огнестойкости конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) – промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) предельных состояний» [28].

«Система противодымной защиты – комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий и сооружений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности» [28].

Перечень сокращений и обозначений

- АПС – автоматическая пожарная сигнализация
АУПТ – автоматическая установка пожаротушения
ВПГ – высоконапорный пеногенератор
ВПГ – внутренний пожарный гидрант
ГДЗС – газодымозащитная служба
ГПС – генератор пены средней кратности
ГСМ – горюче-смазочный материал
ДАСВ – дыхательными аппаратами на сжатом воздухе
ДАСК – дыхательными аппаратами на сжатом кислороде
ИПР – извещатель пожарный ручной
НДС – непригодная для дыхания среда
ОФПС – отряд федеральной противопожарной службы
ОТ – охрана труда
ПБ – пожарная безопасность
ПВ – пожарный водоем
ПГ – пожарный гидрант
ПК – пожарный кран
ПСЧ – пожарно-спасательная часть
ПТО – пожарно-технические обследования
ПТП – план тушения пожара
СОЖ – смазочно-охлаждающая жидкость
СОУЭ – системы оповещения и управления эвакуацией
ТБ – техника безопасности
ТП – тушение пожаров

1 Пожарная профилактика и ее задача

«Пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также создание условий для успешного тушения пожара. Основной задачей пожарной профилактики является исключение возникновения пожара. Эта задача решается на предприятии системой предотвращения пожара» [12].

Предотвращение пожаров в зданиях и сооружениях – это многоступенчатая задача, стоящая перед руководителями организаций. Это, прежде всего, разработка нормативной базы объекта защиты и практическая отработка, и реализация противопожарных мероприятий. Сотрудники организации должны проходить обучение, инструктажи, знать алгоритм мероприятий при возникновении пожара и уметь пользоваться средствами пожаротушения. Как показывает статистика, часть пожаров, которых можно было избежать приходится на причину позднего обнаружения или сообщения о пожаре в органы ПО. На рисунке 1 вышеуказанный факт подтвержден.

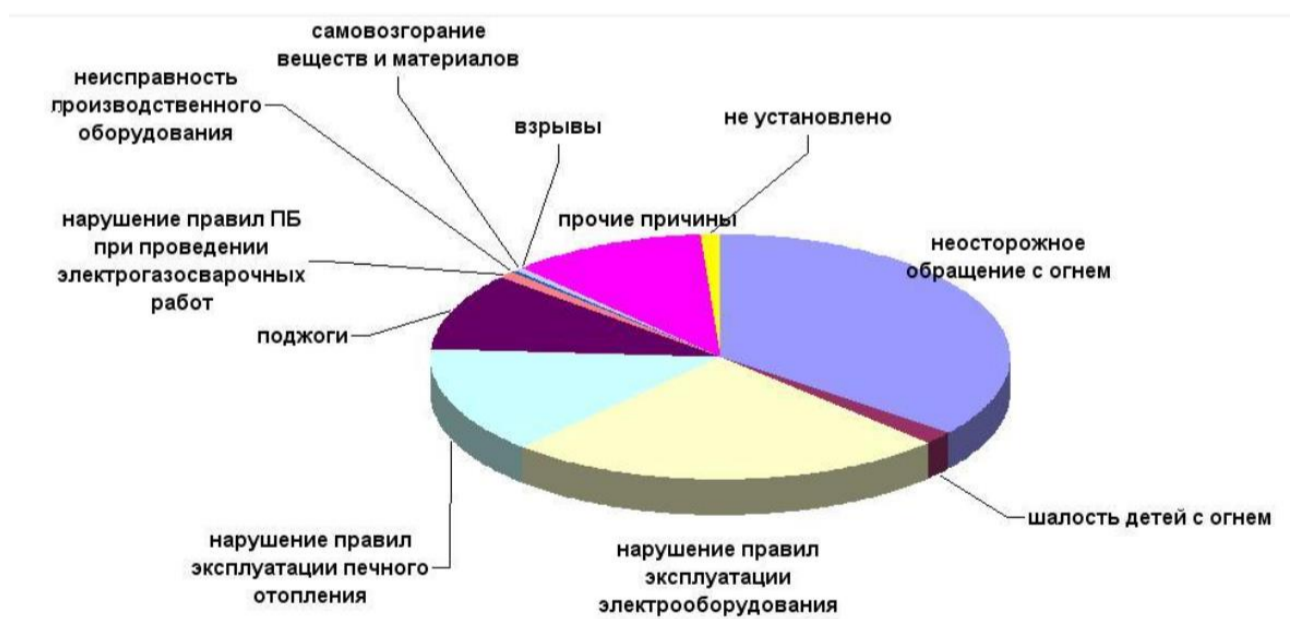


Рисунок 1 – Основные причины пожаров

К мерам пожарной профилактики также необходимо добавить устройство средств противопожарной защиты здания – средства АПС, АУПТ, первичные средства пожаротушения, организация эвакуационных путей и выходов, предпочтительная замена горючим отделочным материалам, а также устройство противопожарного водоснабжения – ПГ, ПВ, ПК.

«Система противопожарной защиты регламентирует выполнение капитальных мероприятий и достигается:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением установок автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения;
- применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности, применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);
- устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара, применением систем противодымной защиты и т. д» [12].

Часть методики пожарной профилактики также заключается в реализации технических мер, а именно, это установка доводчиков на дверях в качестве противодымной защиты, противопожарных преград и предохранительных систем, и устройств, особенно для электрификационных устройств, систем и оборудования.

«Для реализации капитальных мероприятий необходимо точное следование требованиям государственных стандартов, строительных норм и правил, ведомственных документов в части, регламентирующей пожарную безопасность на стадии проектирования и инвестирования строительства и реконструкции. На заказчика (руководителя предприятия) в этом случае возлагается обязанность разработки задания для проектной организации с учетом конкретных требований действующих нормативных технических документов, а также своевременного внесения в рабочую документацию изменений, связанных с введением в действие новых нормативных документов» [12].

Очевидно, что организация систем пожаротушения и прочие технические средства противопожарной защиты основана на организационных методах обеспечения ПБ объекта, также при обязательном проведении профилактических мероприятий превентивного характера в области ПБ.

«Системы пожарной безопасности должны характеризоваться экономическими критериями эффективности, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов. Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности объектов является обязательным условием при технико-экономическом

обосновании мероприятий, направленных на повышение пожарной безопасности. Расчеты экономического эффекта могут использоваться при определении цен на научно-техническую продукцию противопожарного назначения, а также для обоснования выбора мероприятий по обеспечению пожарной безопасности при формировании планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экономического и социального развития объектов. Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности определяется как социальными (оценивает соответствие фактического положения установленному социальному нормативу), так и экономическими (оценивает достигаемый экономический результат) показателями» [12].

Результат экономического эффекта показателен по результатам. Сложность вопроса обеспечения безопасности в превышении допустимых лимитов, которые могут быть оправданы. То есть эффективность систем и средств противопожарной защиты за расчетный период должна всецело предотвращать возникновение пожара, тем самым сохраняя бюджет объекта от возможных потерь и ущерба. Соответственно, показатели экономического эффекта – это аналитические результаты показателей до реализации мероприятий и внедрения технических систем и после них.

«Численное значение затрат на мероприятия по обеспечению пожарной безопасности определяется на основе бухгалтерской отчетности объекта защиты. Затраты на обеспечение пожарной безопасности следует считать эффективными с социальной точки зрения, если они обеспечивают выполнение норматива по исключению воздействия на людей опасных факторов пожара» [12].

Под термином «пожарная профилактика» принято понимать систему организационно-технических систем, мер и решений, которые направлены на защиту от пожаров на объекте.

Стратегия национальной безопасности РФ, а также объектов инфраструктуры всегда включает в себя осуществление мер пожарной профилактики на территории населенных пунктов, муниципальных образований, объектов и организаций.

Задачи пожарной профилактики всецело направлены на разработку нормативно-технической документации о мерах ПБ непосредственно с указанием узкоспециализированных особенностей специфики объекта. Также это устранение причин пожаров и ограничение распространения опасных факторов пожара, предупредительные мероприятия в виде организации эвакуационных путей и выходов. И наконец, это своевременное обнаружение

пожара и его первопричин, также незамедлительное сообщение в органы ПО и безопасное тушение первичными средствами или АУПТ, если таковые на данном объекте предусмотрены.

«Профилактическая работа на объектах включает; периодические проверки состояния пожарной безопасности объекта в целом и его отдельных участков, а также обеспечение контроля за своевременным выполнением предложенных мероприятий; проведение пожарно-технических обследований объекта представителями Государственного пожарного надзора с вручением предписаний, установление действенного контроля за выполнением предписаний и приказов, изданных по ним; постоянный контроль за проведением пожароопасных работ, выполнением противопожарных требований на объектах нового строительства, при реконструкции и переоборудовании цехов, установок, мастерских, складов и других помещений; проведение бесед-инструктажей и специальных занятий с рабочими и служащими объекта по вопросам пожарной безопасности (а также с временными рабочими других предприятий и организаций, прибывших на объект) и других мероприятий по противопожарной пропаганде и агитации; проверку исправности и правильного содержания стационарных автоматических и первичных средств пожаротушения, противопожарного водоснабжения и систем извещения о пожарах; подготовку личного состава добровольных пожарных дружин и боевых расчетов для проведения профилактической работы и тушения пожаров и загораний; установку в цехах, мастерских, складах и на отдельных агрегатах систем пожарной автоматики» [12].

Работа по пожарной профилактике осуществляется сотрудниками органов надзорной деятельности пожарной охраны, пожарно-техническими комиссиями и органами общественной безопасности территорий. Проверки такого характера и направленности предназначены также для выявления несоответствий норм и требований ПБ зданий и сооружений, и дальнейшего устранения этих незащищенных моментов. Деятельность органов ОНД ПО позволяет структурировать и реализовать проверочно-контрольные мероприятия с целью устранения недостатков оперативно и безоговорочно, опираясь на жесткие должностные регламенты и механизмы наказания физических и юридических лиц, ответственных за ПБ вверенных им организаций.

«Органы Госпожнадзора призваны осуществлять контроль за соблюдением действующих правил и норм пожарной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений. Основной формой пожарно-профилактической работы органов

Госпожнадзора на объектах народного хозяйства, в том числе и на предприятия бытового обслуживания населения, являются пожарно-технические обследования, которые проводятся в целях контроля за соблюдением утвержденных в установленном порядке правил и норм, направленных на предотвращение пожаров, успешное их тушение, обеспечение безопасности людей в случае возникновения пожара, а также на обеспечение зданий и сооружений средствами противопожарной защиты. Именно в ходе обследований устанавливается истинное состояние пожарной безопасности объектов и администрации предлагается осуществить комплекс пожарно-профилактических мероприятий» [12].

Основные первоочередные превентивные меры по ПБ – это установка современных технических средств, например моющих установок для обезжиривания поверхностей во избежание скапливания горючих пылевых и масляных смесей в зоне производственного технологического процесса. Также это контроль за допустимыми значениями рабочих параметров среды, это температура, давление, влажность, агрессивность среды, скорость протекания реакций и параметры взрывопожароопасных веществ и материалов. Кроме того, это устройство, внедрение или замена устаревшего оборудования АПС, СОУЭ, АУПТ – систем защиты по обнаружению, оповещению или непосредственно тушению возникшего пожара. Далее, регулярное техническое обслуживание, реорганизация этих систем и своевременная реконструкция или замена отдельных частей и элементов систем противопожарной защиты, и соответственно, их списание с учета. Кроме того, необходимо также уделять внимание эксплуатации электропроводки и электрификационных технических устройств. Это изоляция, соблюдение противопожарных расстояний горючих веществ, материалов и пожароопасного оборудования; организация противопожарных преград и предохранительных устройств. И, наконец, устройство систем противодымной защиты – системы вытяжной вентиляции, дымососы и т.п., а также запреты на применение источников открытого огня в помещении и веществ самовозгорания. Также соблюдение техники и правил ПБ при огневых работах – все виды сварки, паяльные работы, механическая обработка и шлифование с образованием искр, бензорез очные работы.

2 Объект защиты и его характеристика

Объектом исследования и анализа является корпус 15/3 АО «АвтоВаз» по адресу Южное ш. 36.

Занимает площадь 175 104 м². Здание II степени огнестойкости, площадью 96040 м². Производство по пожарной безопасности относится к категории «В». По длине корпуса на отм. -6 м. находится тоннель для удаления стружки с технологическим оборудованием фильтрационных установок в количестве 15 шт и один «Зак» вместимостью 36 м³ с резервной емкостью, в качестве СОЖ применяется масло РЖ-8 с присадкой ЛЗ-23М. Масляный «Зак» и резервная емкость оборудованы спринклерной системой пенного пожаротушения. На территории корпуса 15/3 находятся цеха 33/8, 33/9, 32/5, ремонтный цех 38/3.

Цех 33/8 состоит из трех участков: 81,82,83. Изготавливает узлы для автомобилей ВАЗ-2108, 2110:

- ступицу задних колес с барабаном в сборе;
- узел передних тормозов;
- регулятор давления;
- нажимной и выжимной диски сцепления;
- рулевой механизм;
- масляный насос.

На рисунке 2 приведена схема главной площадки АО «АвтоВаз».

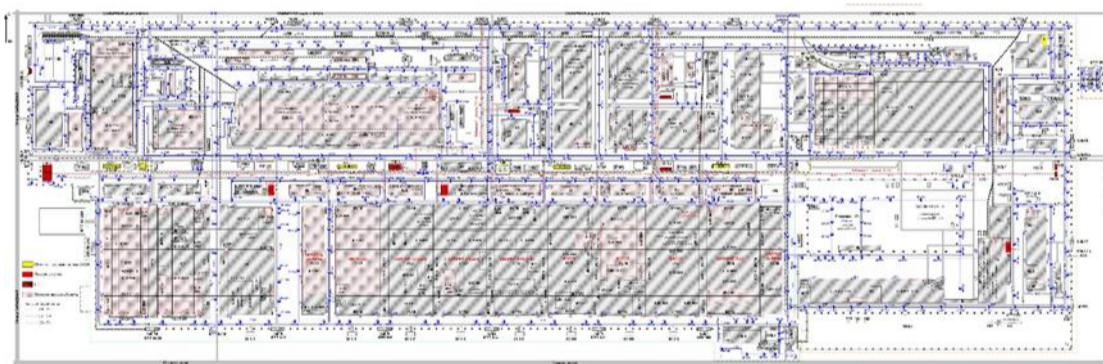


Рисунок 2 - Схема главной площадки АО «АвтоВаз»

В технологическом процессе применяются в качестве СОЖ следующие масла: ИГП-4,18,30,38,49 ИТД-100, 460, ИЛС-5,10, литол-24, И-12А и присадка РОСОЙЛ 26 МО, ЛЗ СОЖ 1-МП, РОСОЙЛ, СОЖ1МИО, ТОСОЛ ОИЗ, а также КАСТРОЛ ВОМ-8 на дефектоскопах.

Цех 33/9. Состоит из четырех участков: 91,92,93,94. Изготавливает узлы и детали для автомобилей ВАЗ-2101, 2121, 2108, 2110: передний привод и

различные детали для раздаточной коробки, двигателя, подвески и рулевой механизм. В технологическом процессе применяются в качестве СОЖ следующие масла: РОСОЙЛ, СОЖ1МИО, ИГП-4,6,18,30,38, СОЖ 1 МП, сульфанол, ВЭЛС-1, ИЛС-5,10. Для обезжиривания деталей на установках фосфатации применяется растворитель Р-201. Для смазки трущихся поверхностей применяются смазки ЩРБ-4, ЩРУС, Филлол, Литол. Участок 94 защищается спринклерной системой. Кроме основных цехов расположены участки цехов 38/3, 39/1, склады ПДБ, цех 74-5, 74-2.

Цех 32/5. Состоит из трех участков:51,52,53. Изготавливает узлы и детали для автомобилей «ОКА» ВАЗ-1111; 1113 и производит сборку двигателя: блок цилиндров; маховик, диск сцепления, шкив; коленвал, распредвал, уравнивающий вал; головку блока цилиндров и различные детали для КПП и двигателя. В технологическом процессе применяются в качестве СОЖ следующие масла: ИГП-18,30,38,49,130; Укринол – 14, ВЭЛС, ИЛС-5,10, КАСТРОЛ ВОМ-8, РОСОЙС 26 МО, СОЖ1МИО, сульфанол, ИЛ-12А. Кроме этого, применяется РЖ-8 на оборудовании: 014.002.302 в коорд.011/101 – блок цилиндров; 012.004.302 в коорд.013/96 – распредвал; 012.001.302 в коорд.015/96 – коленвал; 012.002/004-303 в координатах 063/96 – детали КПП; 604.024.302 в коорд.069/105 – мойка коленвала на сборке двигателя. На территории цеха расположены: склад ПДБ, участок поршневых колец цеха 31/6, ИРК, помещение БТК ц.36-1, участок испытания двигателей ц.36-2.

По периметру корпусов 15/3 и 15/7 12 наружных пожарных гидрантов и 5 внутренних пожарных гидрантов, на внутреннем противопожарном водопроводе имеется 89 ПК.

По периметру корпусов 15/3 и 15/7 12 наружных пожарных гидрантов и 5 внутренних пожарных гидрантов, на внутреннем противопожарном водопроводе имеется 89 пожарных кранов.

АУПТ спринклерная водяная (ВС-4), АУПТ спринклерная водяная (ВС-1), АУПТ спринклерная водяная (ВС-2), АУПТ спринклерная водяная (ВС-3).

Для обезжиривания деталей на установках фосфатации применяется растворитель Р-201. Для смазки трущихся поверхностей применяются смазки ЩРБ-4, ЩРУС, Филлол, Литол.

На рисунке 3 приведена схема расположения корпуса – объекта исследования.

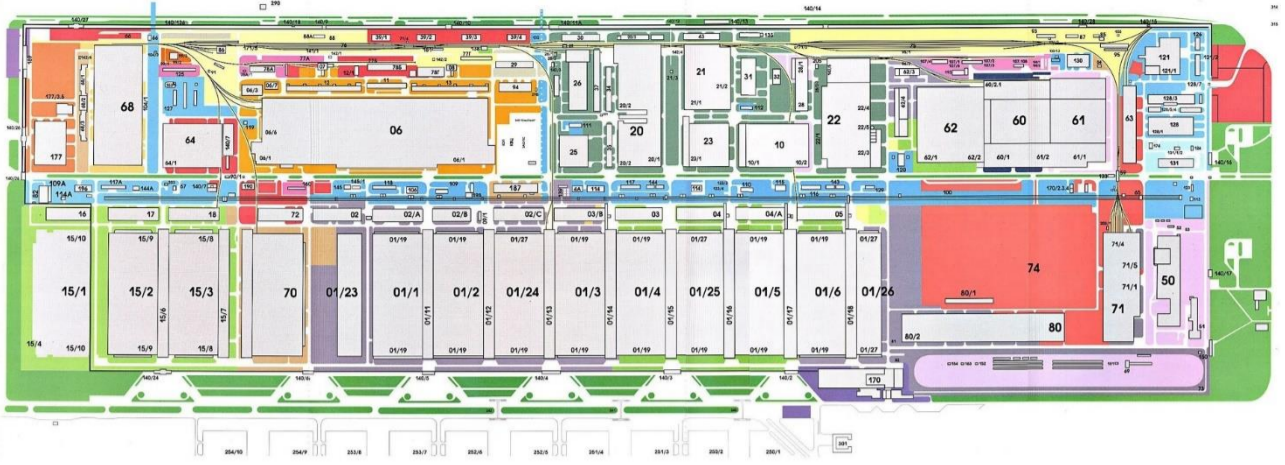


Рисунок 3 - Схема расположения корпуса 15/3 АО «АвтоВаз»

Цех 32/5. Состоит из трех участков: 51, 52, 53. Изготавливает узлы и детали для автомобилей «ОКА» ВАЗ-1111; 1113 и производит сборку двигателя: блок цилиндров; маховик, диск сцепления, шкив; коленвал, распредвал, уравнивающий вал; головку блока цилиндров и различные детали для КПП и двигателя. В технологическом процессе применяются в качестве СОЖ следующие масла: ИГП-18,30,38,49,130; Укринол – 14, ВЭЛС, ИЛС-5,10, КАСТРОЛ ВОМ-8, РОСОЙС 26 МО, СОЖ1МИО, сульфанола, ИЛ-12А. Кроме этого, применяется РЖ-8 на оборудовании: 014.002.302 в коорд.011/101 – блок цилиндров; 012.004.302 в коорд.013/96 – распредвал; 012.001.302 в коорд.015/96 – коленвал; 012.002/004-303 в координатах 063/96 – детали КПП; 604.024.302 в коорд.069/105 – мойка коленвала на сборке двигателя. На территории цеха расположены: склад ПДБ, участок поршневых колец цеха 31/6, ИРК, помещение БТК ц.36-1, участок испытания двигателей ц.36-2.

По периметру корпусов 15/3 и 15/7 12 наружных пожарных гидрантов и 5 внутренних пожарных гидрантов, на внутреннем противопожарном водопроводе имеется 89 ПК.

По периметру корпусов 15/3 и 15/7 12 наружных пожарных гидрантов и 5 внутренних пожарных гидрантов, на внутреннем противопожарном водопроводе имеется 89 пожарных кранов.

АУПТ спринклерная водяная (ВС-4), АУПТ спринклерная водяная (ВС-1), АУПТ спринклерная водяная (ВС-2), АУПТ спринклерная водяная (ВС-3).

3 Анализ эффективности пожарно-профилактической работы

Принадлежность корпус 15/3 АО «АвтоВаз» по адресу Южное ш. 36.: Акционерное общество. Собственность - долевая собственность акционеров. Дата постройки, реконструкции: 1985 год. Назначение: Ф 5.1. Категория сооружения по взрывопожарной и пожарной опасности: «В». Количество работающих в сооружении людей – 367 человек.

Вещества и материалы, обращающиеся (хранящиеся) на объекте: металлические заготовки и готовые автомобильные детали, абразивы, ацетилен, кислород, сжатый воздух, бумага, ветошь, смазывающе-охлаждающие жидкости. В технологическом процессе применяются в качестве СОЖ следующие горючие жидкости: МР-10, 30; ИГП-4,18,30,38,49; ИТД-100,460; ИЛС-5,10; И-12; РОСОЙЛ; МИО-1; КАСТРОЛ.

Количество и величина пожарной нагрузки на момент возникновения пожара: 5 кг/м².

Характеристика и условия проводимых работ (мероприятий), которые могли явиться причиной возникновения пожара: работы не проводились.

Наличие признаков аварийных режимов работы аппаратов и оборудования на момент возникновения пожара: не установлены. Этажность – 1 этаж, общая высота – 11 метров, размеры в плане: 480 м × 198 м. Планировка сооружения – производственное помещение. Степень огнестойкости сооружения – II.

Конструктивные элементы сооружения: каркас здания - несущими конструкциями железобетонные колонны, наружные капитальные стены выполнены из керамзитобетонных панелей, облицованных стеклянной мелкогабаритной плиткой. Кровля здания – железобетонные плиты по железобетонным фермам перекрытия, покрытие – наплавляемый материал на негорючем утеплителе: керамзитобетон (слой керамзита, плоский прессованный хризотилцементный лист толщиной 10 мм, два слоя изопласта П-ЭПП-4, К-ЭКП-4,5). Внутренние перегородки здания выполнены из кирпича. Здание разделено на противопожарные отсеки по функциональному назначению.

Пути эвакуации через дверные проёмы, выездные ворота. Посторонних предметов на путях эвакуации нет.

Система отопления – водяное централизованное, совмещенное с системой приточной вентиляции. Освещение на всей территории предприятия электрическое.

Система вентиляции: общая объемная приточно-вытяжная с механическим побуждением, от части оборудования предусмотрены местные отсосы.

Техническое состояние инженерных систем и коммуникаций сооружения – удовлетворительно.

Расстояние до ближайших сооружений: производственное здание в котором происходил пожар в плотную примыкает к корпусам 15/7 и 15/8. Корпус 15/7 расположен с восточной стороны корпуса 15/3, занимает площадь 34452 м². Здание трехэтажное 2-й степени огнестойкости, категории В, предназначено для размещения бытовых помещений, гардеробов, трансформаторных подстанций, вентиляционных камер, АТС ДИС, отделов ПТО, ПРОО, ИП, ДИС, столовой № 50. На внутреннем противопожарном водопроводе имеется 38 ПК. Корпус защищен АПС. Корпуса 15/8, расположенные с южной и северной сторон корпуса 15/3, занимают площадь 2160 м². Здания трехэтажные 2-й степени огнестойкости, категории «В». Размещаются административно-бытовые помещения, лаборатории, медпункты, профилакторий, стоматология.

С западной стороны примыкает корпус 15/6, отделенный от корпуса 15/7 противопожарной стеной.

Другие данные строительно-конструктивного характера, имеющие отношение к причине пожара, распространению огня и дыма, спасению людей, проведению работ по тушению пожара: над станочным оборудованием размещены антресоли с расположенными на них шкафами управления производственной автоматикой, полы антресолей выполнены из деревянных досок, под потолком размещены воздуховоды вытяжной вентиляции.

Техническое состояние кабельных линий, электропроводки и электрических сетей внутри сооружения: электроэнергия в корпус подается с западного ГПП-6 по кабельному тоннелю и вводится в корпус вставки с отм. - 6 м координаты 130/081. Электрокабели с напряжением 10 кВт запитаны от 6 подстанций, которые находятся во вставке на отметке - 1,2 м по 128 ряду (восточная сторона корпуса 15/3) и ТП на отметке 0,00 м в координатах 96/067, 101/029. Напряжение в цехах силовое 380 В, осветительное 220 В. Молниезащитные устройства имеются. Устройства защиты от статического электричества: имеются, исправны.

Газовое хозяйство здания – имеются трубопроводы, гидрозатворы, экономзатворы, заполненные ацетиленом либо природным газом под избыточным давлением без примеси окислителя. Таким образом, горючая среда образоваться не может (рабочая концентрация С=100% об.).

Наличие других установок и оборудования, оказавших влияние на ход развития и тушения пожара: не установлено.

Наружное противопожарное водоснабжение: на территории объекта обеспечивается от пожарных гидрантов, подключенных к кольцевому водопроводу диаметром 400 мм с юга корпуса 15/3, с давлением 4,5 атм. и расходом воды 390 л/с, 250 мм с севера и востока корпуса 15/3 с давлением 4,5 - 5 атм. расходом воды 200 л/с. Имеется одиннадцать пожарных гидрантов: ПГ-609,610,611 расположены с южной стороны на расстоянии 20 м, ПГ-596,597 - с северной стороны на расстоянии 20 м, ПГ-9,8,7,6,5,4 - с восточной стороны на расстоянии 20 м.

На рисунке 4 приведена схема противопожарного водоснабжения.

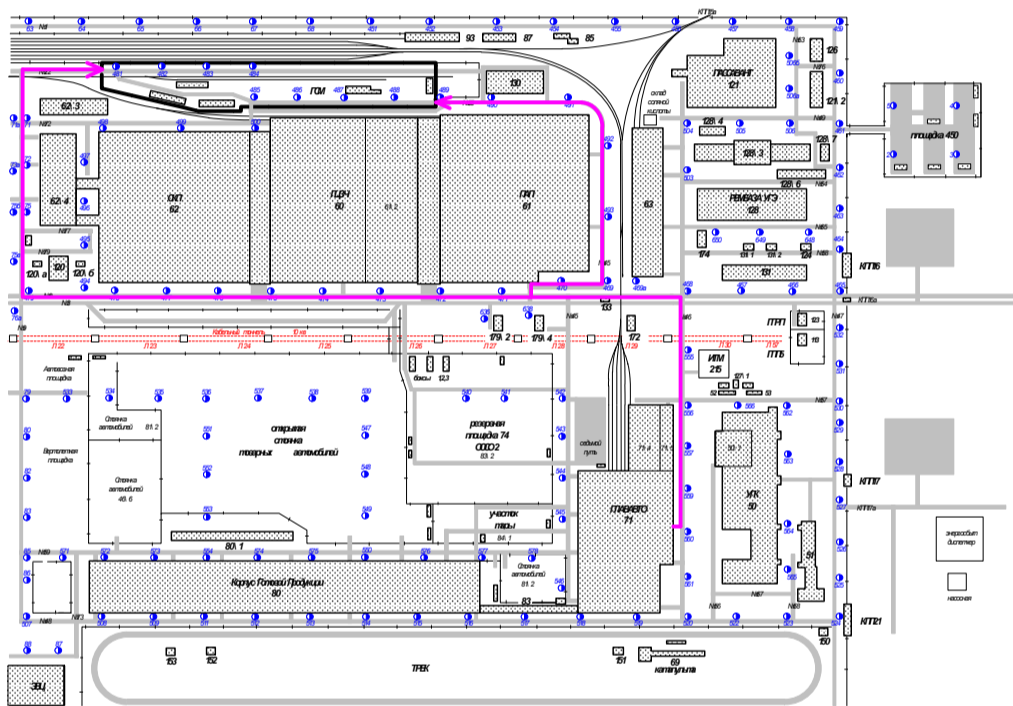


Рисунок 4 - Схема противопожарного водоснабжения

Ближайшие водоисточники – пожарные гидранты, расположенные на расстоянии 20 метров от здания.

Пожарные гидранты находились в исправном состоянии. Подъездные пути - удовлетворительные. Дата последнего испытания – 15.10.2020.

В ходе тушения пожара использовались три пожарных гидранта: ПГ-4 К-600 на расстоянии 100 метров от очага пожара; ПГ-5 К-600 на расстоянии 100 метров от очага пожара, ВПГ-1 К-100 на расстоянии 70 метров от очага.

Внутреннее противопожарное водоснабжение: пожарные краны в количестве 65 шт с диаметром условного прохода 51 мм, укомплектованные

пожарными стволами литер «Б». По проезду вставки 15/7 на отм. -1,5 м расположены 5 ВПГ с расходом воды 40 л/с.

Наличие и работоспособность средств обнаружения, тушения, дымоудаления и оповещения о пожаре: здание оборудовано автоматической пожарной сигнализацией находится в исправном состоянии, системой оповещения и управления эвакуацией – в исправном состоянии. В корпусе 9 участков защищены автоматическими установками пожаротушения – в исправном состоянии. Станки оборудованы локальными газовыми установками пожаротушения.

Наличие, вид и состояние систем дымоудаления: принудительная вытяжная через крышные вентиляторы системы дымоудаления в количестве 43 штуки, естественная - через аэрационные световые фонари в кровле здания.

Наличие первичных средств пожаротушения: ручные и передвижные порошковые и углекислотные огнетушители.

4 Расчет пределов огнестойкости строительных конструкций

Поскольку произвести расчет в рамках рассматриваемой темы необходимо с учетом воздействия длительного теплового воздействия на строительные конструкции, выбран метод расчета по времени прогрева конструкций до критических параметров температурного режима. Таким образом, в основе данного раздела ВКР лежит статическая задача и теплотехнический расчет определения пределов огнестойкости конструкций.

Расчет по определению растянутых элементов узлов ферм в пределах статики. Проведение расчета описано с учетом напряжений элементов от рабочих и внешних нагрузок системы. Поскольку предел несущей способности при таких напряжениях ниже, чем предел текучести материалов, то сжатие элементов или расчет на устойчивость необходимо производить с учетом коэффициента продольного изгиба.

Гибкость элементов по вертикальному направлению изгиба:

$$\lambda_{x(C1)} = \frac{l_{x(C1)}}{i_{x(C1)}} \quad (1)$$

где l_x – показатель расчетной длины элемента, мм;

i_x – показатель радиуса инерции поперечного сечения элемента, мм.

$$\lambda_{x(C1)} = \frac{3085}{27,6} = 111,8$$

$$\lambda_{x(C2)} = \frac{3000}{33,9} = 88,5$$

В таблице 1 приведены данные показателей расчетной длины элементов при изгибах.

Таблица 1 – Показатели расчетной длины элементов при изгибах

| Направление | Показатель расчетной длины, мм | |
|---------------------|--------------------------------|---------------|
| | C1 | C2 |
| Вертикальное – OY | $l_x=0,9; l=2150$ | $l_x= l=3200$ |
| Горизонтальное - OX | $l_y=1,1; l=3210$ | $l_y=l=3200$ |

Далее необходимо провести расчет параметра гибкости в горизонтальном направлении прогиба.

Максимальная величина гибкости элемента фермы принимается равной наибольшей из гибкостей элемента в вертикальном и горизонтальном направлениях, то есть:

$$\lambda_{\max(C1)} = 125,10;$$

$$\lambda_{\max(O2=O3)} = 88,50.$$

Коэффициент продольного изгиба φ элемента фермы принимается в зависимости от λ_{\max} (если $\lambda_{\max} \leq 40$, то $\varphi = 1$; если $\lambda_{\max} > 40$, то $\varphi = 0,95$) и равен:

$$\text{для } \lambda_{\max(C1)} = 125,10 > 40 \quad \varphi(C1) = 0,95;$$

$$\text{для } \lambda_{\max(O2=O3)} = 88,5 > 40 \quad \varphi(O2=O3) = 0,95.$$

Таким образом,

$$\varphi(C1) = \varphi(P3) = \varphi = 0,95.$$

Усилия, воспринимаемые элементами от нормативной нагрузки, равны

$$N_{n(C1)} = \frac{N_{(C1)}}{\gamma_f}, \quad (2)$$

где N – показатель расчетной длины элемента в точке C_1 , мм;

y_f – показатель радиуса инерции поперечного сечения элемента, мм.

$$N_{n(O2=O3)} = \frac{N_{(O2=O3)}}{\gamma_f}, \quad (3)$$

где N – показатель расчетной длины элемента на заданном участке, мм.

$$N_{n(C1)} = \frac{165}{1,2} = 137,5 \text{ кН}$$

$$N_{n(O2=O3)} = \frac{548}{1,2} = 456,67 \text{ кН}$$

Определим коэффициент изменения предела текучести стали при критической температуре нагрева сжатых элементов фермы из условия прочности с учетом коэффициента продольного изгиба:

$$\gamma_{ytcr(C1)} = \frac{N_{n(C1)}}{A_{(C1)} \cdot R_{yn} \cdot \varphi} \quad (4)$$

где N – показатель расчетной длины элемента в точке C_1 , мм;

A_{C1} – показатель радиуса инерции поперечного сечения элемента, мм.

$$\gamma_{ytr(O2O3)} = \frac{N_{n(O2=O3)}}{A_{(O2=O3)} \cdot R_{yn} \cdot \varphi} \quad (5)$$

$$\gamma_{ytr(C1)} = \frac{134.5 \cdot 10^3}{(2 \cdot 8.63 \cdot 10^{-4}) \cdot 241 \cdot 10^6 \cdot 0.90} = 0.41$$

$$\gamma_{ytr(O2O3)} = \frac{436.6 \cdot 10^3}{(2 \cdot 17.2 \cdot 10^{-4}) \cdot 245 \cdot 10^6 \cdot 0.95} = 0.51$$

Для расчета определим коэффициент изменения модуля упругости стали элементов фермы:

$$\gamma_{e(C1)} = \frac{N_{n(C1)} \cdot l_{(C1)}^2}{\pi^2 \cdot E_n \cdot I_{min(C1)}} \quad (6)$$

где $N_{n(C1)}$ – показатель расчетной длины элемента, мм;

l_{C1}^2 – показатель расчетной длины элемента, мм;

E_n – показатель нормативного показателя смещения;

I_{min} – минимальный момент инерции в точке С1.

Расчет по определению растянутых элементов узлов ферм в пределах статики. Проведение расчета описано с учетом напряжений элементов от рабочих и внешних нагрузок системы. Поскольку предел несущей способности при таких напряжениях ниже, чем предел текучести материалов, то сжатие элементов или расчет на устойчивость необходимо производить с учетом коэффициента продольного изгиба. Для обезжиривания деталей на установках фосфатации применяется растворитель Р-201. Для смазки трущихся поверхностей применяются смазки ЩРБ-4, ЩРУС, Филлол, Литол. Участок 94 защищается спринклерной системой. Кроме основных цехов расположены участки цехов 38/3, 39/1, склады ПДБ, цех 74-5, 74-2.

5 Разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости

Повышение пожарной устойчивости всецело лежит в основе организации профилактики по обеспечению ПБ на объекте. Причем превентивные мероприятия, меры и методы обеспечения ПБ предусматриваются уже на стадии проектирования зданий и сооружений, эксплуатации,

«Недостаточно ответственный подход к этому вопросу часто приводит к большим проблемам в дальнейшем. Какими могут быть последствия ошибочных проектных решений при организации мер по обеспечению пожарной безопасности, догадаться нетрудно. В лучшем случае несоответствия будут выявлены вовремя, и тогда дизайнерам и архитекторам придется полностью менять свой замысел. Собственнику это грозит потерей времени и денег. В худшем случае МЧС запретит эксплуатацию объекта, и масштаб убытков станет вовсе катастрофическим. Так что решение одно — обращаться к грамотным проектировщикам, которые досконально знают все требования к разделу о противопожарных мероприятиях» [5].

Другой вопрос об объектах, которые построены до 2008 года, перед вступлением в силу основным документом – техническим регламентом о требованиях ПБ. Ведь объемно-планировочные решения и архитектурные приемы многих зданий и сооружений уже не изменить и скорректировать в соответствии с нормами положенности.

Это все должно быть обусловлено техническим и экономическим обоснованием, процедурами оценки риска и прочими расчетами. Тем не менее, во многих случаях также в качестве мероприятий по повышению пожарной устойчивости существует практика внедрения системы организации ПБ. Конкретно, это инженерно-технические мероприятия противопожарной защиты, созданные и разработанные непосредственно для обоснования безопасности его эксплуатации.

«В результате проведения КИТМ решаются следующие задачи:

- сводится к минимуму вероятность возникновения пожара;
- достигается устойчивость конструкций к воздействию огня (по крайней мере, гарантируется их целостность в течение того времени, пока люди полностью не покинут здание);
- обеспечивается возможность оперативного тушения пожара в случае, если его все-таки не удастся предотвратить» [5].

Система обеспечения ПБ включает в себя три этапа по разработке и апробированию системы, а также проведению эффективности этой системы.

Первый этап включает сбор теоретической информации об объекте, характеристиках, элементах системы относительно пожар взрывобезопасных сведениях.

«Учитывают такие параметры, как:

- назначение здания (от этого фактора зависят требования по ПБ);
- пожарная нагрузка, которая высчитывается исходя из соотношения массы всех горючих материалов к площади объекта;
- количество людей, одновременно находящихся в здании (понятно, что в местах, где предполагается большое скопление людей, должны действовать особо строгие требования пожарозащиты);
- проектные решения в части планировки помещений (предусмотрены ли в здании противопожарные конструкции, как располагаются пути и выходы для эвакуации);
- системы противопожарной сигнализации и защиты (имеются ли они на объекте, исправно ли функционируют, соответствуют ли современным требованиям)» [5].

Второй этап обеспечения системы ПБ, повышения пожарной устойчивости – это разработка нормативно-регламентирующей базы по ПБ. Это инструкции по мерам ПБ, приказы руководящего состава объекта, ПТП, КТП, ПЛАС, ведение журналов, нарядов-допусков, пропусков и прочих документов, предусмотренных законодательством РФ.

«Следующий и важнейший этап — определение пожарных рисков. Вероятность возгорания и его последствия рассчитывают на основе анализа всех перечисленных выше факторов. Законодательством введены максимально допустимые значения индивидуального пожарного риска (то есть риска гибели человека от огня или удушья): на общественных объектах он должен быть не больше одной миллионной в год. Если в ходе оценки выяснилось, что пожарный риск превышает предельно допустимые значения, разрабатывают дополнительные меры пожарозащиты» [5].

Дополнительные меры противопожарной защиты предусматривают следующие мероприятия:

- эффективная замена конструктивных элементов здания/сооружения, предусмотренных в объёме капитального ремонта или реконструкции для повышения ПБ;
- устройство или замена отделочных материалов в пользу негорючих, эргономичных свойств;

- проведение работ по вводу в эксплуатацию систем противопожарной защиты строительных конструкций – доводчиков для дверей, противопожарных перегородок и дверных полотен, предохранительных устройств по эксплуатации электропроводки;
- замена ковровых и текстильных полотен на плиточные огнеупорные покрытия;
- изменение и переход на современные средства АПС, АУПТ, более унифицированные и практичные.

Даже если на стадии проектирования объект полностью удовлетворяет всем правилам и нормам противопожарной защиты, эксплуатация объекта, а точнее технологический процесс на его территории, также первоочередная задача безопасности. И, первым шагом к безопасной эксплуатации, принято считать деятельность рабочего персонала, а также ответственность должностных лиц по отдельности в плане обеспечения ПБ.

«Противопожарный инструктаж проходят все сотрудники организации. В ходе обучения они узнают:

- в чем заключаются требования по пожарной безопасности с учетом специфики данного объекта;
- какие правила нужно соблюдать при нахождении в зданиях и на территории предприятия, чтобы избежать пожара;
- как обеспечить защиту во время производственного процесса;
- что делать в случае пожара (как пользоваться средствами пожаротушения, как правильно организовать эвакуацию и так далее)» [5].

Учитывая специфику технологического процесса, организованного в цеху корпуса 15/3, необходимо отметить, что инструктаж по ПБ проводит инженер соответствующего направления деятельности (ежегодно для каждого работника; каждые полгода – для работ, связанных с пожароопасными). Инженер ПБ такого уровня каждые 5 лет проходит курсы пожарно-технического минимума в организациях с лицензированием деятельности. Кроме того, существуют также дополнительные программы по проведению внеплановых, целевых инструктажей. Например, при проведении разовых работ, нововведений, изменений конструктивных особенностей процесса и оборудования, а также при издании новых положений и регламентов по требованиям ПБ.

Программы ПТМ предназначены для инженеров ПБ, руководителей цехов, корпусов и предприятий в целом, деятельность которых так или иначе связана с опасностью возникновения пожаров (или деятельность связана с опасностью пожаров для работников) и включают углубленные знания по нормам и

требованиям ПБ. Программы ПТМ разработаны в соответствии с законодательством РФ, а также согласованы в органах ОНД ПО и рекомендованы к применению специалистов в сфере ПБ. Курсы ПТМ включают в себя сдачу экзамена на знания в области ПБ, выдается соответствующее удостоверение.

«В каждой организации должен быть план тренировок по пожарной эвакуации. Это комплект документов, которые разрабатывают сотрудники, ответственные за ППБ, а утверждает руководитель. Сами занятия положено проводить как минимум раз в полгода. А в некоторых случаях (например, при пожаре на другом объекте) тренировки устраивают вне графика. В ходе занятия по учебной эвакуации персонал организации учится действовать в чрезвычайной ситуации быстро и без паники, адекватно оценивать опасность, правильно определять маршрут движения, пользоваться системами пожаротушения, оказывать помощь пострадавшим. По окончании тренировки специальная комиссия оценивает ее результаты. Если цель не достигнута, учебную эвакуацию проводят повторно» [5].

Поскольку на любом объекте инфраструктуры, производственной деятельности или социального значения необходим персонал, ответственный за ПБ, то на рассматриваемом объекте это инженер по ПБ. Обязанностью инженера ПБ является обучения работников правилам и нормам ПБ на территории предприятия, отработка практических навыков по действиям в условиях пожара или нештатной ситуации, а также проведение процесса эвакуации. Кроме того, ему также необходимо организовать оснащение средствами противопожарной защиты вверенной ему территории цеха/корпуса (огнетушители, ПК, журналы, СИЗ, лопаты, песок, негорючий тканый материал). Он должен быть готов к любым проверкам контролирующих органов и владеть обстановкой. На территории корпуса 15/3 АО «АвтоВаз» безоговорочно на постоянной основе должен соблюдаться противопожарный режим.

«Сотрудник, ответственный за пожаробезопасность, должен пройти пожарно-технический минимум. Причем обучение проходит вне повседневной профессиональной деятельности в специализированном учебном центре. Средняя длительность курса — два рабочих дня. По итогам обучения сотрудник получает удостоверение. Одна из обязанностей должностного лица, ответственного за ППБ, — постоянный контроль за соблюдением правил пожарной безопасности в организации. Он должен следить за тем, чтобы сотрудники не нарушали режим: в частности, своевременно выключали

электроприборы, курили только в отведенных для этого местах. Также в обязанности контролирующего лица входит ведение журналов проверок и учета» [5].

Учитывая специфику технологического процесса, организованного в цеху корпуса 15/3, необходимо отметить, что инструктаж по ПБ проводит инженер соответствующего направления деятельности (ежегодно для каждого работника; каждые полгода – для работ, связанных с пожароопасными). Инженер ПБ такого уровня каждые 5 лет проходит курсы пожарно-технического минимума в организациях с лицензированием деятельности. Кроме того, существуют также дополнительные программы по проведению внеплановых, целевых инструктажей. Например, при проведении разовых работ, нововведений, изменений конструктивных особенностей процесса и оборудования, а также при издании новых положений и регламентов по требованиям ПБ.

Программы ПТМ разработаны в соответствии с законодательством РФ, а также согласованы в органах ОНД ПО и рекомендованы к применению специалистов в сфере ПБ.

Поскольку правила ПБ обеспечиваются, как выше было указано, на стадии проектирования, строительства и эксплуатации объекта и технологического процесса в целом, то работа инженера ПБ требует большой отдачи и огромного профессионализма. А именно, это наличие профильного образования, опыта практической подготовки и высокой теоретической подготовленности области ПБ.

6 Охрана труда

Поскольку организация работы спасателей и сотрудников всех видов пожарной охраны предусматривает определенную долю риска получения травмы, заболевания, большое внимание уделяется обеспечению безопасности и охране труда в процессе трудовой деятельности. Причем, это могут быть пожары, ЧС, ДТП, отработка нормативов, проведение ПТЗ, ПТУ и других видов выездов.

«Правила по охране труда в подразделениях пожарной охраны устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении личным составом Государственной противопожарной службы, муниципальной пожарной охраны, ведомственной пожарной охраны, частной пожарной охраны, добровольной пожарной охраны служебных обязанностей. На основе Правил разрабатываются инструкции по охране труда, которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя (руководителя учреждения) с учетом мнения профсоюзного органа либо иного уполномоченного работниками представительного органа (при наличии). Инструкции по охране труда, а также перечень этих инструкций хранятся у начальника соответствующего подразделения, копии с учетом обеспечения доступности и удобства ознакомления с ними в помещении начальника караула (руководителя дежурной смены). Организация работы по обеспечению соблюдения законодательства Российской Федерации об охране труда в подразделениях пожарной охраны осуществляется в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации» [2].

6.1 Организация работы подразделений МЧС на пожарах, учениях с учетом соблюдения правил по охране труда

Работа сотрудников МЧС на пожарах связана с огромной степенью опасности, которая таит в себе немало особенностей и отягчающих обстоятельств, к которым все-таки можно подготовиться. Прибывая к месту пожара, необходимо перекрыть источники поступления бытового газа, обесточить здание или сооружение. Это меры, обеспечивающие ПБ и ОТ, необходимые при работе в условиях термических процессов, связанных с образованием тепла и света. При наличии искр, открытого пламени или просто

повышенной температуры. Также при работе на пожаре, одно из основных условий, необходимых для успешного его тушения, это удаление дыма. Ведь, дым, как опасный фактор пожара, в 95% случаев негативно или смертельно действует на здоровье человека. После этого, необходимо установить места расположения газовых баллонов, предпринять меры по их охлаждению.

«При тушении пожаров в производственных помещениях, складах, в которых возможно выделение большого количества горючей пыли, подача огнетушащих веществ должна осуществляться распыленными струями для ее осаждения и предотвращения взрыва. Личный состав пожарной охраны, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды, перечень которых предусмотрен приложением к Правилам. Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения. Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара или должностных лиц оперативного штаба на месте пожара перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы» [2].

Сотрудники всех видов пожарной охраны, руководствуясь принципами деятельности (оправданного риска, гуманизма и милосердия, бесперебойной работы) могут отступать от правил ОТ и ТБ, если эти действия могут эффективно повлиять на спасение людей или окружающей среды, а также предотвратить взрыв или невозможные последствия для интересов общества и государства.

«В случае отступления от Правил, личный состав пожарной охраны, участвующий в тушении пожаров и проведении аварийно - спасательных работ, уведомляет об этом руководителя тушения пожара (руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации) и (или) иное оперативное должностное лицо из числа участников тушения пожаров (ликвидации чрезвычайной ситуации), под руководством которого личный состав подразделений пожарной охраны осуществляет действия на пожаре, при этом возлагает на себя полную ответственность за дальнейшие действия и (или) бездействие. При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а

при необходимости работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием СИЗОД» [2].

БОП – средство защиты и работы в НДС сотрудников МЧС, подразделений ПО. Тем не менее, материал БОП лишь предусматривает защиту от теплового воздействия, но не работу в очаге пожара. Это объясняется физическими свойствами явления и процесса пожара. Поэтому при любых выездах ПО (ПТУ, ПТЗ, отработка нормативов, пожары, ДТП, незначительные загорания) сотрудников МЧС сопровождают работники СМП, бригады медицинской помощи для оказания содействия и поддержки.

При значительном тепловом воздействии или высоком температурном режиме в зоне тушения пожара предусматривают организацию водяных завес/экранов для защиты личного состава.

«При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием и поведением строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на боевом участке (секторе проведения работ), руководителя тушения пожара и должностных лиц оперативного штаба на месте пожара. Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав пожарной охраны немедленно отходит в безопасное место. В помещениях (на участках) с хранением, обращением или возможным выделением при горении аварийно-химически опасных веществ работа личного состава пожарной охраны осуществляется только в специальных защитных комплектах и СИЗОД. Для снижения концентрации паров необходимо орошать объемы помещений (участков) распыленной водой. Пожарные автомобили должны располагаться с наветренной стороны на расстоянии не ближе 50 м от горящего объекта» [2].

6.2 Разработка процедуры обеспечения личного состава подразделений средствами индивидуальной защиты

Поскольку явление пожара, а также процессов горения, главным образом, негативно оценивается на здоровье людей непосредственно дымом, продуктами сгорания веществ и материалов, то основной тактической единицей на пожаре является звено ГДЗС. Личный состав с закреплёнными за ними аппаратами, масками и средствами защиты в составе не менее трех человек обеспечивает работу в условиях НДС.

Таким образом, маски являются индивидуальными средствами для каждого участника звеньев ГДЗС, а аппараты могут закрепляться по групповому принципу также за участниками ТП. Кроме того, все процедуры обеспечения и эксплуатации СИЗОД подтверждаются и документально регламентируются приказами о допусках и использовании начальниками соответствующих органов управления. Прежде всего, также личный состав должен проходить медицинскую комиссию в установленном порядке, а также специальное обучение на использование СИЗОД. В образовательных учреждениях среднего и высшего профессионального обучения по использованию СИЗОД и смежным тематическим планам уделяется около 1/3 от всех учебных дисциплин пожарной тематики. Очевидно, что это одна из главных связующих опорных тем и сфер в успешном пожаротушении, конкретно для основной цели – спасения жизни и здоровья людей. На рисунке 5 приведена схема процедуры обеспечения личного состава подразделений СИЗОД.

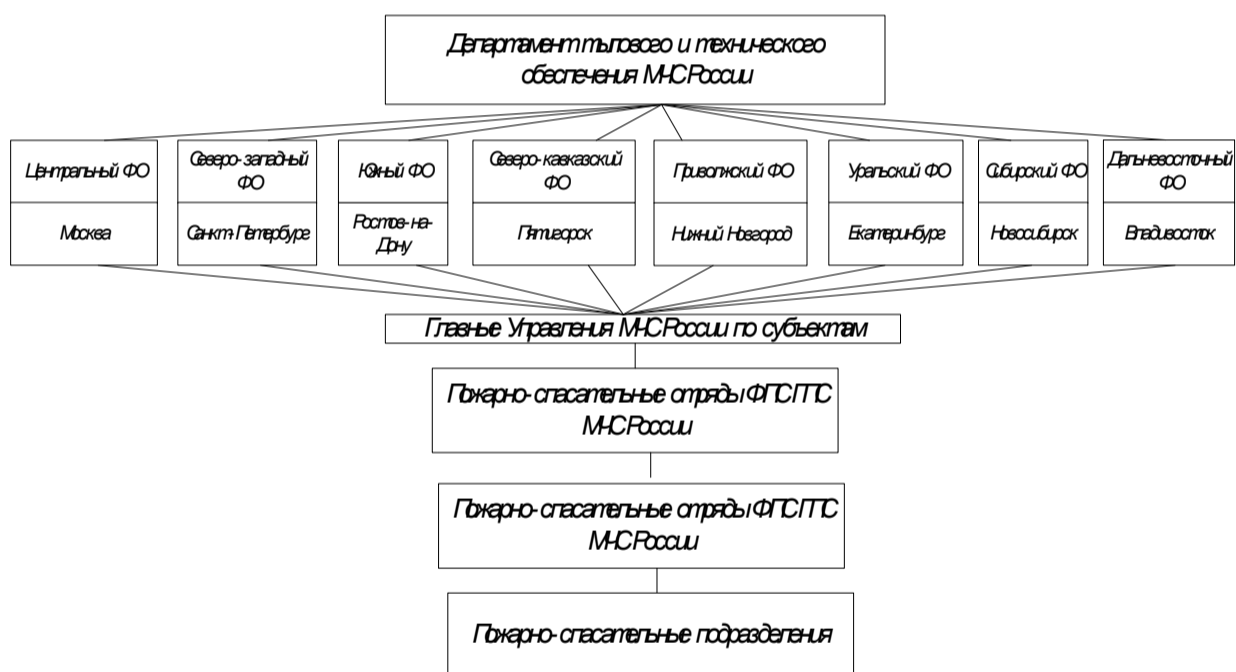


Рисунок 5 - Схема процедуры обеспечения личного состава подразделений СИЗОД

«Кроме того, личный состав, допущенный военно-врачебной комиссией и врачебной комиссией к использованию СИЗОД, обязан проходить ежегодное медицинское обследование. Для обеспечения ведения действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде, личным составом в территориальных органах МЧС России, подразделениях и учреждениях МЧС России создается нештатная газодымозащитная служба, которая должна быть готова к использованию СИЗОД, применению технических и мобильных средств противодымной защиты (пожарные автомобили дымоудаления, переносные дымососы)» [3].

В подразделениях пожарной охраны всех видов всегда создают ГДЗС, где в составе одного отделения (не менее трёх человек). Личный состав подразделений ПО, в установленном порядке допущенный к СИЗОД, и составляют звено ГДЗС.

«Газодымозащитниками являются сотрудники из числа лиц рядового и начальствующего состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, работники территориальных органов МЧС России и подразделений, слушатели и курсанты учреждений МЧС России, допущенные к самостоятельному использованию СИЗОД. При этом допускается использование СИЗОД лицами, обеспечивающими деятельность ГДЗС. Газодымозащитники обеспечиваются дыхательными аппаратами на сжатом воздухе или дыхательными аппаратами на сжатом кислороде. На каждого газодымозащитника заводится личная карточка по рекомендуемому образцу» [3].

В состав ГДЗС включают непосредственно ГДЗ, а также мастеров ГДЗС, должностных лиц ПО, органов подразделений и организация, деятельность которые связана с СИЗОД. Технические средства ГДЗС – это аппараты, маски, баллоны на сжатом воздухе, посты и базы ГДЗС, ТДК, учебные башни и учебные объекты, а также автомобили специального назначения (АГ и т.п.).

«В территориальных органах МЧС России (специальных управлениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы) задачи организационного и методического обеспечения ГДЗС, контроля за ее состоянием возлагаются на структурные подразделения территориальных органов МЧС России (специальных управлений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы), в функции которых входят вопросы организации пожаротушения, службы и подготовки, проведения аварийно-спасательных работ» [3].

Руководящим звеном в системе ГДЗС являются подразделения ПО, как наивысший орган руководства. Особую роль и место занимают мероприятия практического обучения (методы и принципы организационного, методического характера). Также для работы оперативного реагирования с СИЗОД в условиях ГДЗС создаются нештатные службы по выполнению задач оперативного характера на непостоянной основе, но в нужное время обеспечивать боеготовность и реагирование.

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

7.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах, при организации пожаротушения

Наносимый техногенными пожарами вред можно разделить на три основные составляющие:

- экономического характера;
- экологической направленности;
- вред человеческому здоровью и жизни.

Существует формула расчета не прямого ущерба, в ее основе – сумма расходов на реставрацию и реконструкцию строительных объектов в совокупности с объемом не полученной прибыли в момент простоя, с величиной штрафов и затраты на обслуживание пострадавших и устранение последствий катастрофы. Расплавившиеся значительные фрагменты ядерного реактора стали причиной выброса радиоактивных веществ, а представители официальных структур долгое время держали в тайне истинные масштабы катастрофы, и только десятикратный в сравнении с обычными данными уровень лейкемии и других онкологических заболеваний в Пенсильвании свидетельствовал о том, что ситуация критическая.

В числе причин катастроф индустриального характера могут быть следующие:

- низкая профессиональная грамотность работников предприятия;
- профессиональная недисциплинированность, игнорирование правил эксплуатации объектов производства – до 75 % случаев;
- некачественное выполнение строительных работ при возведении промышленных объектов – до 15 % случаев (в том числе – ошибки проектирования – более 7 %).

Более конкретными причинами могут стать деформация и нарушение целостности промышленных емкостей, технологические сбои, поломки аппаратуры, несоблюдение сроков ремонта, несоблюдение противопожарных мер и другие. Имеют место быть короткое замыкание, поджог или нарушение правил эксплуатации пользования отопительными печами. Яркой иллюстрацией к последнему случаю является Большой смог в декабре 1952 года в Лондоне. Необыкновенно сильный холод заставил жителей британской столицы чрезмерно топить печи, фабричные и бытовые выбросы продуктов горения не давали атмосфере очищаться. В течение пяти дней жители Лондона

подвергались токсическому воздействию и множеству возникших пожаров различного типа.

Учитывая страшные последствия крупных техногенных пожаров, всем жителям планеты следует повсеместно усилить противодействие факторам риска, соблюдать меры противопожарной профилактики и усилить активность защиты промышленных и других объектов.

Предприятия химической промышленности

Если катастрофа, получившая название «Большой смог» в Англии была связана с проявлением множества факторов риска, то возгорания на промышленных химически опасных объектах становятся причиной интоксикации людей, а также – представителей флоры и фауны, например, аммиаком, ртутью, диоксидом серы и другими ядами. Эти токсины приводят к патологиям внутренних органов, активно воздействуя на почки, печень, легкие, центральную нервную систему. Максимальную опасность представляют собой взаимодействие ядов с органами дыхания, кожей и слизистыми глаз, носа и другими. Игнорировать мероприятия по защите и профилактике возгораний в такой ситуации недопустимо.

Химическая, сельскохозяйственная, текстильная и некоторые другие сферы промышленных производств могут стать для окружающей среды пожаро- и взрывоопасным источником.

Летом 2003 года предприятием, из-за пожара на котором в мгновение ока стал распространяться ядовитый концентрированный , стал один из заводов в Барселоне. Быстро принятые противопожарные меры спасли население, и жертв не было. Но есть и другие случаи, когда число жертв исчислялось десятками. Например, взрыв в 2004 году в Санкт-Петербурге. Пострадали 30 человек.

Предприятия с наличием взрывоопасных компонентов

Там, где производственный процесс требует присутствия взрывчатых и легковоспламеняющихся субстанций, а также – ж/д транспорт, трубопроводы и транспортировка данных субстанций и объектов, работникам приходится быть особо внимательным и дисциплинированным. Это заводы и фабрики нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, лакокрасочной и других направленностей. В случае аварии для живых существ становятся максимально опасными первая, и последующая за ней вторая зона взрыва.

7.2 Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при пожарах и ЧС

В состав рекомендуемых методов и принципов методов снижения антропогенного воздействия объекта (промышленный цех по изготовлению узлов и деталей для автомобилей «ОКА» ВАЗ-1111; 1113 и производству сборки двигателя) входят следующие мероприятия:

1. Обеспечение непосредственно промышленной безопасности технологического процесса данного объекта, а именно – это ресурс обеспечение основных рабочих механизмов и оборудования, эргономичность.
2. Устройство предохранительных клапанов, задвижек и мембран, средств защиты и оборудования.
3. Стратегическое планирование деятельности предприятия, неукоснительное выполнение рабочих инструкций и правил ОТ и ТБ.
4. Контроль над проведением инструктажей с работниками цеха, безопасностью проводимых работ, в том числе огневых.
5. Проверка, техническое обслуживание, проведение ремонтных и капитальных работ над оборудованием цеха, своевременная замена или списание работающих узлов механизмов и деталей.
6. Предупреждение аварийных ситуаций и пожаров путем перезарядки АУПТ, прочих элементов систем противопожарной защиты и первичных средств тушения.
7. Проведение экологических акций по высадке деревьев, кустарников, уборке территорий за счет рабочих дней, входящих в график. Это мероприятие по статистическим данным благотворно влияет на работу коллектива, профилактически действует на физические и психоэмоциональные факторы труда.
8. Использование в работе современных средств антропогенного воздействия (последующей обработки и использования масел, ГСМ и другого оборудования в первичном технологическом процессе).
9. Разработка инструкций по ОТ согласно специфике технологического процесса со своевременной корректировкой.

На рисунке 6 приведены процессы снижения антропогенного воздействия.

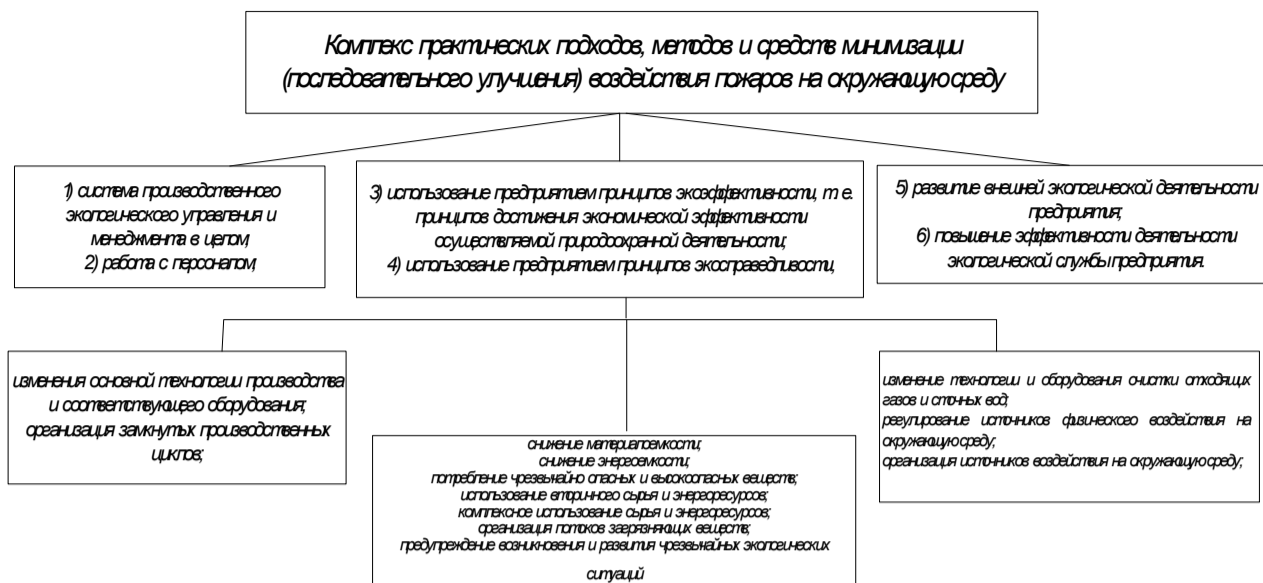


Рисунок 6 – Процессы снижения антропогенного воздействия

Предупреждение аварийных ситуаций и пожаров путем перезарядки АУПТ, прочих элементов систем противопожарной защиты и первичных средств тушения.

Проведение экологических акций по высадке деревьев, кустарников, уборке территорий за счет рабочих дней, входящих в график. Это мероприятие по статистическим данным благотворно влияет на работу коллектива, профилактически действует на физические и психоэмоциональные факторы труда.

Использование в работе современных средств антропогенного воздействия (последующей обработки и использования масел, ГСМ и другого оборудования в первичном технологическом процессе).

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В таблице 2 описаны сведения и методы для обеспечения ПБ корпус 15/3 АО «АвтоВаз» по адресу Южное ш. 36.

Таблица 2 – План методов обеспечения ПБ

| № п/п | Наименование мероприятия | Ответственный за выполнение | Дата (период) выполнения | Примечание |
|-------|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | Обеспечение непосредственно промышленной безопасности технологического процесса данного объекта, а именно — это ресурс обеспечение основных рабочих механизмов и оборудования, эргономичность. | Инженер ПБ, мастер цеха | 12.05.2021 | выполнено |
| 2 | Устройство предохранительных клапанов, задвижек и мембран, средств защиты и оборудования. | Инженер ПБ, мастер цеха | 21.05.2021 | выполнено |
| 3 | Стратегическое планирование деятельности предприятия, неукоснительное выполнение рабочих инструкций и правил ОТ и ТБ. | Инженер ПБ, мастер цеха | 22.06.2021 | выполнено |
| 4 | Контроль над проведением инструктажей с работниками цеха, безопасностью проводимых работ, в том числе огневых. | Инженер ПБ, мастер цеха | 27.06.2021 | выполнено |
| 5 | Проверка, техническое обслуживание, проведение ремонтных и капитальных работ над оборудованием цеха, своевременная замена или списание работающих узлов механизмов и деталей. | Инженер ПБ, мастер цеха | 30.06.2021 | выполнено |
| 6 | Предупреждение аварийных ситуаций и пожаров путем перезарядки АУПТ, прочих элементов систем противопожарной защиты и первичных средств тушения. | Инженер ПБ, мастер цеха | 30.06.2021 | в процессе выполнения |
| 7 | Проведение экологических акций по высадке деревьев, кустарников, уборке территорий за счет рабочих дней, входящих в график. | Инженер ПБ, мастер цеха | 01.07.2021 | выполнено |
| 8 | Использование в работе современных средств антропогенного воздействия (последующей обработки и использования масел, ГСМ и другого оборудования в первичном технологическом процессе). | Инженер ПБ, мастер цеха | 05.07.2021 | выполнено |
| 9 | Разработка инструкций по ОТ согласно специфике технологического процесса со своевременной корректировкой. | Инженер ПБ, мастер цеха | 12.07.2021 | выполнено |

Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

На объекте спроектирована АУПТ. В таблице 3 представлены данные о смете затрат.

Таблица 3 - Смета затрат на установку АУПТ на объекте

| Статьи затрат | Сумма, руб. |
|------------------------------|-------------|
| Строительно-монтажные работы | 700 000 |
| Стоимость оборудования | 4 300 000 |
| Материалы и комплектующие | - |
| Пуско-наладочные работы | - |
| Итого: | 5 000 000 |

Таблица 4 - Исходные данные для расчетов

| Наименование показателя | Ед. измер. | Усл. обоз. | Базовый вариант | Проектный вариант |
|--|------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Общая площадь | м ² | F | 1912 | |
| Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов | Руб/м ² | C _T | 50 000 | |
| Стоимость поврежденных частей здания | руб/м ² | C _к | 75 000 | |
| Вероятность возникновения пожара | 1/м ² в год | J | 3,66×10 ⁻² | |
| Площадь пожара на время тушения первичными средствами | м ² | F _{пож} | 6 | |
| Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения | м ² | F* _{пож} | - | 3,9 |
| Вероятность тушения пожара первичными средствами | - | p ₁ | 0,79 | |
| Вероятность тушения пожара привозными средствами | - | p ₂ | 0,86 | |
| Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения | - | p ₃ | 0,95 | |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | |
|---|-------|------------|------|--------|
| Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами | - | - | 0,52 | |
| Коэффициент, учитывающий косвенные потери | - | к | 1,63 | |
| Линейная скорость распространения горения по поверхности | м/мин | $v_{л}$ | 0,5 | |
| Время свободного горения | мин | $B_{свг}$ | 15 | |
| Стоимость оборудования | Руб. | К | - | 120000 |
| Норма амортизационных отчислений | % | $H_{ам}$ | - | 1 |
| Суммарный годовой расход | т | $W_{ов}$ | - | 60 |
| Оптовая цена огнетушащего вещества | Руб. | $Ц_{ов}$ | - | 1000 |
| Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов | - | $k_{тзср}$ | - | 1,3 |
| Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии | Руб. | $Ц_{эл}$ | - | 0,8 |
| Годовой фонд времени работы установленной мощности | ч | T_p | - | 0,84 |
| Установленная электрическая мощность | кВт | N | - | 0,12 |
| Коэффициент использования установленной мощности | - | $k_{им}$ | - | 30 |

Учитывая данные пункта 4, где смоделированы ситуации условного пожара, принимаем условие, что распространение пожара не уйдет дальше пределов помещения.

$$F'_{\text{пож}} = \pi \times (\vartheta_{л} \times B_{св} \times r)^2 \quad (20)$$

Расчет ожидаемых годовых потерь для двух сценариев развития пожара

Первый вариант:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (21)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения и привозными средствами пожаротушения

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times p_1 \quad (22)$$

$$M(\Pi_2) = J \times F \times (C_m \times F'_{\text{пож}} + C_k) \times 0.52 \times (1 + k) \times (1 - p_1) \times p_2 \quad (23)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 4\,734,04 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times (15000 \times 101,736 + 100000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 220\,699,13 \text{ руб/год}.$$

Второй вариант:

Условие наличия АПС

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3) \quad (24)$$

$$M(\Pi_1) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times p_1 \quad (25)$$

$$M(\Pi_2) = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times (1 - p_1) \times p_3 \quad (26)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 101,736 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 4\,734,039 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 101,736 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0777 \text{ руб/год};$$

Следовательно, общие ожидаемые годовые потери будут рассчитаны следующим образом:

- если сработала АПС, а также все действия работников при обнаружении пожара правильные:

$$M(\Pi)1 = 4\,734,04 + 42\,669,13 = 47\,403,17 \text{ руб/год};$$

- если на объекте имеется автоматическая установка пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 4\,734,04 + 0,0777 = 4\,734,1177 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$И = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1) \times \frac{1}{(1+HД)^t} - (K_2 - K_1), \quad (26)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год. В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р.} + C_{тр} + C_{с.о.п.} + C_{ов.} + C_{эл} \quad (27)$$

$$C_2 = 8900 + 83\,000 + 26,18 = 91926,18 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам}/100 \quad (28)$$

$$C_{ам} = 280\,000 \times 1\%/100 = 2\,800 \text{ руб,}$$

где $H_{ам}$ — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в.}$):

$$C_{ов} = W_{ов} \times Ц_{ов} \times k_{тр.з.с.} \quad (29)$$

$$C_{ов} = 90 \times 1000 \times 1,3 = 117\,000 \text{ руб}$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$):

$$C_{эл} = Ц_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м.} \quad (30)$$

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,84 \times 0,14 \times 35 = 2,41 \text{ руб,}$$

где N — установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.,

$k_{и.м.}$ — коэффициент использования установленной мощности.

$$D = 1/(1 + 0,12)^n, \quad (31)$$

Интегральный экономический эффект составит 977 158,4 руб. Устройство может быть применено. Расчеты по эффективности мероприятий сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Интегральный экономический эффект

| Нормируемый параметр | $M(\Pi)1-M(\Pi)2$ | C_2-C_1 | D | $[M(\Pi)1-M(\Pi)2] \cdot D - (C_2-C_1) \cdot D$ | K_2-K_1 | Чистый дисконтированный поток доходов |
|----------------------|-------------------|-----------|------|---|-----------|---------------------------------------|
| 1 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,98 | 112 254,3 | 231 000 | -120 254,3 |
| 2 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,95 | 100 125,4 | - | 114 212,2 |
| 3 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,92 | 89 541,2 | - | 110 212,2 |
| 4 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,89 | 84 125,3 | - | 108 123,6 |
| 5 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,85 | 78 142,2 | - | 95 123,5 |
| 6 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,84 | 74 123,4 | - | 92 212,5 |
| 7 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,79 | 68 123,4 | - | 85 456,23 |
| 8 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,74 | 62 142,3 | - | 80 212,2 |
| 9 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,71 | 54 152,3 | - | 78 452,2 |
| 10 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,68 | 48 562,3 | - | 75 125,6 |
| 11 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,64 | 41 215,3 | - | 72 212,3 |
| 12 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,62 | 38 562,3 | - | 68 125,3 |
| 13 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,58 | 33 121,2 | - | 56 214,2 |
| 14 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,54 | 29 456,2 | - | 52 100,2 |
| 15 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,51 | 24 541,2 | - | 48 325,3 |
| 16 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,48 | 21 456,2 | - | 41 212,5 |
| 17 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,45 | 19 546,3 | - | 38 125,6 |
| 18 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,42 | 16 849,3 | - | 35 145,2 |
| 19 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,4 | 14 362,7 | - | 25 466,3 |
| 20 | 132 215,2 | 24 652,14 | 0,35 | 12 251,1 | - | 12 352,3 |

Заключение

Увеличивающиеся обороты рыночной экономики позволяют фиксировать положительный результат от деятельности предприятий и организаций. Благотворный эффект от деятельности этих объектов, рост прибыли, предоставление рабочих мест для доли городского и сельского населения все же не позволяет оценивать однозначно положительно. Существует угроза риска возникновения техногенных аварий, инцидентов, нежелательных событий, пожаров, взрывов, ЧС или нарушения технологических режимов. Здесь и появляется вопрос изучения пожарной профилактики.

Пожарно-профилактическая работа, это комплекс превентивных мероприятий, снижающих риск возникновения пожаров в зданиях и сооружениях. Вместе с тем, для зданий и сооружений – объектов защиты обязательно выполнение норм, правил и требований, установленных федеральными органами исполнительной власти РФ, а прежде всего, техническим регламентом требований ПБ. Пожарная профилактика на объектах развивающегося техносферного и социального пространства на сегодняшний день является актуальной темой для изучения и детальной проработки.

Описаны и приведены данные по пожарной профилактике, а также задачи, решаемых при этой процедуре. Далее рассматривается объект защиты, описывается его характеристика с точки зрения пожарной безопасности, далее были проведены анализ эффективности пожарно-профилактической работы и расчет пределов огнестойкости строительных конструкций.

Объект исследования – корпус 15/3 АО «АвтоВаз» по адресу Южное ш. 36. Изготавливает узлы и детали для автомобилей и производит сборку двигателя: блок цилиндров; маховик, диск сцепления, шкив; коленвал, распредвал, уравнивающий вал; головку блока цилиндров и различные детали для КПП и двигателя. В технологическом процессе применяются в качестве

После чего проведена разработка мероприятий по повышению пожарной устойчивости, изложены и конкретизированы требования охраны труда, а также сведения об охране окружающей среды и экологической безопасности. В продолжение раскрытия темы дипломного проектирования была проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, в результате которой очевидно, что внедрение систем АПУТ, АПС значительно снижают последствия факта пожара в здании рассматриваемого производственного объекта.

Список используемых источников

1. Об утверждении Боевого устава подразделений ПО, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 – URL: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-16.10.2017-N-444/> (дата обращения: 25.09.2021).
2. Об утверждении правил по ОТ в подразделениях ПО [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда и соцразвития от 11.12.2020 № 881-н – URL: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-Mintruda-Rossii-ot-11.12.2020-N-881n/> (дата обращения: 25.09.2021).
3. Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 11.12.2020 №3 ГДЗС URL: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-09.01.2013-N-3/> (дата обращения: 26.09.2021).
4. Об утверждении СП 2.13130 «Системы противопожарной защиты. обеспечение огнестойкости объектов защиты» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 12.03.2020 № 151 – URL: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-12.03.2020-N-151/> (дата обращения: 25.09.2021).
5. Обеспечение пожарной безопасности: порядок проведения необходимых мероприятий [Электронный ресурс] — URL: <https://aif.ru/boostbook/obespechenie-pozharnoi-bezopasnosti.html> (дата обращения: 25.09.2021).
6. Пожарная безопасность: учеб. пособие / С.И. Боровик – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 160 с.
7. Пожарная безопасность: учеб. пособие / В.В.Холщевников [и др.]. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019 М.: Академия ГПС МЧС России, 2019
8. Пожарная безопасность резервуаров хранения нефти [Электронный ресурс] : 2020 - URL: https://studbooks.net/1397634/bzhd/statistika_pozharov (дата обращения: 27.03.2021).
9. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Издание 2-е переработанное. БаратовА.Н., ИвановЕ.Н. М.: Химия, 1979. - 73 с.

10. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. А.Н.Баратов, Е.Н.Иванов. Издание 2-е переработанное. М., Химия, 2012, с.262
11. Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров [Электронный ресурс] : Рекомендации МЧС России от 27.08.2007 URL: <https://rulaws.ru/acts/Poryadok-primeneniya-penoobrazovateley-dlya-tusheniya-pozharov.-Rekomendatsii/> (дата обращения: 02.04.2021).
12. Пожарная профилактика и ее задачи [Электронный ресурс] — URL: http://www.firedata.ru/pojarnaya_profilaktika_i_ee_zadachi.html (дата обращения: 17.08.2021).
13. Пособие по определению пределов огнестойкости строительных конструкций, параметров пожарной опасности материалов. Порядок проектирования огнезащиты [Электронный ресурс] — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114463> (дата обращения: 25.09.2021).
14. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов [Электронный ресурс] — URL: https://stroy.it/wp-content/uploads/PDF/very_posobie_po_ognestoykosti.pdf (дата обращения: 25.09.2021).
15. Проблемы эффективного тушения пожаров вертикальных стальных резервуаров в слой горючего [Электронный ресурс] : Корольченко В.В., Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Екатеринбург - 2006 URL: <https://www.himstalcon.ru/articles/problemyi-effektivnogo-tusheniya-pozharov-vertikalnyih-stalnyih-rezervuarov-v-sloy-goryuchego> (дата обращения: 02.04.2021).
16. Разработка способов пожаротушения резервуаров [Электронный ресурс] : Писаная Е.А., Студенческий научный форум - 2018 URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018003807/> (дата обращения: 02.04.2021).
17. Резервуары для приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов/ Ю.Н. Безбородов, В.Г.Шрам, Е.Г. Кравцова. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 110 с.
18. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках Введ. 2021–01–01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с. [Электронный ресурс] : 2021 - URL <https://www.meganorm.ru/Data2/1/4294849/4294849448.htm> (дата обращения: 02.04.2021).
19. Склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности. Требования пожарной безопасности : Свод правил СП

155.13130.2014–2013–12–26. –М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2014.
– 27 с. [Электронный ресурс] : 2021 - URL:
<https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/539> (дата обращения:
29.03.2021).

20. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности : Свод правил СП 8.13130.2020 Введ. 2020–03–30. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2020. – 27 с. [Электронный ресурс] : 2021 - URL:
<https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/5035> (дата обращения:
29.03.2021).

21. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям : Свод правил СП 4.13130.2013 Введ. 2020–02–14. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2013. – 27 с. [Электронный ресурс] : 2021 - URL <https://beta.docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения:
29.03.2021).

22. Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические нормы и правила проектирования Свод правил СП 5.13130.2009 Введ. 2011–06–01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2011. – 27 с. [Электронный ресурс] : 2021 - URL <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/676> (дата обращения: 29.03.2021).

23. Способ пенной атаки при тушении пожаров в резервуарном парке : пат. 2689450 Рос. Федерация : А62С 3/06 (2006.01) / Ревель-Муроз П.А. ; заявитель и патентообладатель ПАО "Транснефть", АО "Транснефть - Урал", ООО "НИИ Транснефть". – № 2018112289; заявл. 05.04.2018 ; опубл. 28.05.2019, Бюл. № 16. – 13 с. [Электронный ресурс] — URL:
<https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=be009fb6c0b1a9f6836dc46e22f8264a> (дата обращения:
02.04.2021).

24. Способ противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ и система для его осуществления: пат. 2 616 848 С1 Рос. Федерация : МПК А62С3/06 / Копылов Н.П. ; заявитель и патентообладатель ПАО "Транснефть", АО "Транснефть - Урал", ООО "НИИ Транснефть". – № 2018112289; заявл. 08.09.2015 ; опубл. 18.04.2017, Бюл. № 16. – 13 с. [Электронный ресурс] — URL: <https://patenton.ru/patent/RU2616848C1> (дата обращения: 06.04.2021).

25. Статистика пожаров [Электронный ресурс] : 2020 - URL: https://vuzlit.ru/115716/statistika_pozharov (дата обращения: 27.03.2021).
26. Тактика тушения пожаров. Часть 2. Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности: учебное пособие / В.В. Терехнев. - М.: КУРС, 2017. - 256 с. - Пожарная безопасность.
27. Тактические приемы аварийной разведки и спасения при тушении пожаров: учебно-методическое пособие/ А.Н. Денисов. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2020
28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-28.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 20.09.2021).
29. Устройство для тушения пожаров на резервуарах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями: пат. 195368 Рос. Федерация : А62С 3/00 (2006.01) / Куприн Г.Н. ; заявитель и патентообладатель ООО НПО «Современные пожарные технологии». – № 2018112289; заявл. 09.11.2019 ; опублик. 23.01.2020, Бюл. № 16. – 13 с. [Электронный ресурс] — URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=2bf49901503ec3ad3dcf02bf74fb2067> (дата обращения: 02.04.2021).
30. SFPE Handbook of fire protection engineering. Third Edition, 2002. – 1604 p. ISBN – 087765-451-4. (Руководство SFPE по противопожарному проектированию. Третье издание, 2002. – 1604 с.
31. ISO/TR 13387-1:1999(E). Fire safety engineering — Part 1: Application of fire performance concepts to design objectives – 60 p. (ISO/TR 13387-1:1999(E). Пожарно-технический анализ — Часть 1: Применение функциональных концепций пожарной безопасности к целям проектирования – 60 с.
32. ISO/TR 13387-6:1999(E). Fire safety engineering — Part 6: Structural response and fire spread beyond the enclosure of origin – 22 p. (ISO/TR 13387-6:1999(E). Пожарно-технический анализ — Часть 6: Поведение конструкций и распространение пожара за пределы помещения, в котором произошло возгорание– 22 с.
33. Vytenis Babrauskas, Ph. D. Ignition Handbook. Principles and applications to fire safety engineering, fire investigation, risk management and forensic science, 2003. – 1116 p. ISBN – 0-9728111-3-3. (Витенис Бабраускас, кандидат экономических наук. 2003 г. – 1116 с.